

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 39 40 954 A 1**

②1 Aktenzeichen: P 39 40 954.6  
②2 Anmeldetag: 12. 12. 89  
④3 Offenlegungstag: 13. 6. 91

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 29 C 47/42**  
B 29 B 7/42  
B 29 B 7/52  
B 29 C 47/10

DE 39 40 954 A 1

⑦1 Anmelder:

Battenfeld Extrusionstechnik GmbH, 4970 Bad  
Oeynhausen, DE

⑦4 Vertreter:

Hemmerich, F., 4000 Düsseldorf; Müller, G.,  
Dipl.-Ing.; Große, D., Dipl.-Ing., 5900 Siegen;  
Pollmeier, F., Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf; Mey, K.,  
Dipl.-Ing.Dr.-Ing.Dipl.Wirtsch.-Ing., 5020 Frechen;  
Valentin, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 5900 Siegen

⑦2 Erfinder:

Drews, Siegfried, 4150 Krefeld, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Planetenwalzen-Extruder oder Einschncken-Extruder

⑤7 Beschrieben wird ein Planetenwalzen- oder Einschncken-  
Extruder mit mehreren über die Gesamtlänge des Schnek-  
kengehäuses 7 verteilt angeordneten Material-Einfüllöffnun-  
gen 12, wobei jeder dieser Material-Einfüllöffnungen 12 am  
Planetenwalzen-System bzw. an der Plastifizierschnecke ein,  
vorzugsweise zwei- oder mehrgängiger, Einzugs- bzw. För-  
derschnecken-Abschnitt 6 zugeordnet ist.

Damit ein optimaler Mischeffekt für die unterschiedlichen  
Werkstoffe eintritt, weist der Einzugs- bzw. Förderschnek-  
ken-Abschnitt 6 jeweils einen Anfangsteil und einen Endteil  
mit konzentrisch zu seiner Drehachse 23-23 ausgebildetem -  
kreisförmigem - Kernprofil auf, während ein sich über  
mindestens einen halben Steigungsabstand jedes Schnek-  
kenganges 28 bzw. 29 erstreckenden Mittelteil mit einem zur  
Drehachse 23-23 unsymmetrischen Kernprofil versehen ist.

DE 39 40 954 A 1

Die Erfindung betrifft einen Planetenwalzen-Extruder oder einen Einschnecken-Extruder mit mehreren über die Gesamtlänge des Schneckengehäuses verteilt angeordneten Material-Einfüllöffnungen, wobei jeder dieser Material-Einfüllöffnungen im Planeten-Schneckensystem oder an der Plastifizierschnecke ein zwei- oder mehrgängiger Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt zugeordnet ist.

Bei Einschnecken-Extrudern ist es durch die DE-A-23 51 328 bereits bekannt, das Schneckengehäuse mit mehreren über seine Gesamtlänge verteilt angeordneten Material-Einfüllöffnungen auszustatten, damit innerhalb des Schneckenzyinders im Verlauf des Plastifizierungsvorgangs unterschiedliche Werkstoffe zusammengeführt und auch optimal miteinander vermischt werden können.

Mindestens im Bereich der ersten Material-Einfüllöffnung ist dabei die Plastifizierschnecke mit einem zwei- oder mehrgängigen Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt ausgestattet.

Bekannt ist es durch die EP-A-02 97 293 aber auch schon, bei einem Doppelschnecken-Extruder über die Gesamtlänge des Schneckengehäuses verteilt mehrere Material-Einfüllöffnungen vorzusehen, damit stark unterschiedliche Verarbeitungsbedingungen erfordernde Kunststoffe aufgeschmolzen, homogenisiert und gegebenenfalls auch noch mit einem Treibmittel vermischt werden können.

Der praktische Betrieb dieser bekannten Einschnecken- oder Doppelschnecken-Extruder hat zum Ergebnis, daß die wünschenswert gleichmäßige Vermischung und/oder Verteilung der unterschiedlichen Materialien während des Plastifizierungsvorgangs und/oder des Transports zum Extruderausgang hin nicht immer gewährleistet ist und dadurch die Qualität der aus dem plastifizierten Kunststoffmaterial gefertigten Produkte beeinträchtigt wird.

Es wurde gefunden, daß diese Unzulänglichkeiten auf der Bauart der in den Extrudern zum Einsatz gelangenden Einzugs- bzw. Förder- und Plastifizierschnecken beruhen und im wesentlichen darauf zurückzuführen sind, daß die zwischen den Schneckengängen und den Wandungen des Schneckengehäuses eingegrenzten Räume sich an allen Stellen konzentrisch um die Längsachse von Schneckengehäuse und Schnecke erstrecken und damit ein immer gleichbleibendes Durchgangsprofil für die zu plastifizierenden und zu vermischenden Werkstoffe beibehalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für einen Planetenwalzen- oder Einschnecken-Extruder der eingangs spezifizierten Gattung eine Auslegung zu finden, bei der zumindest in denjenigen Arbeitsbereichen, wo unterschiedliche Werkstoffe zusammengeführt werden, also im Anschluß an die Material-Einfüllöffnungen, der Mischeffekt wesentlich verbessert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 darin, daß der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt jeweils einen Anfangsteil und einen Endteil mit konzentrisch zu seiner Drehachse ausgebildetem — kreisförmigem — Kernprofil aufweist, während ein sich über mindestens einen halben Steigungsabstand jedes Schneckenganges erstreckender Mittelteil mit einem zur Drehachse unsymmetrischen Kernprofil versehen ist.

Es hat sich gezeigt, daß durch diese Ausgestaltung des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts innerhalb

des im wesentlichen zylindrisch um die Schnecken-Drehachse gelegenen Schneckengehäuses durch die Schneckendrehung ein Kurbelwelleneffekt erzeugt wird, aus dem in ständig wechselnden Umfangsbereichen ständig wechselnde Durchlaßquerschnitte für das Kunststoffmaterial resultieren. Die Folge davon sind beispielsweise sehr unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten im Kunststoffmaterial während seiner Förderbewegung, die den Mischvorgang optimieren.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, das im Mittelteil des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts unsymmetrische Kernprofil kreisförmig zu begrenzen und exzentrisch versetzt zur Drehachse anzuordnen, so daß der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt tatsächlich eine kurbelwellenartige Konzeption erhält. Wesentlich einfacher herzustellen und dabei besonders wirkungsgünstig ist jedoch ein Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt, welcher sich nach Anspruch 2 erfindungsgemäß dadurch auszeichnet, daß das unsymmetrische Kernprofil Polygonform hat. Ein solches Polygonprofil läßt sich problemlos, z. B. durch Fräsen und/ oder Schleifen, so herstellen, daß sein Flächenzentrum Fluchtlage mit der eigentlichen Drehachse des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts aufweist.

Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn gemäß Anspruch 3 das polygonförmige Kernprofil in den einander benachbarten Schneckengängen um einen vorgegebenen Winkel, z. B. bei zweigängiger Schnecke um einen Winkel von 180°, verdreht ausgeführt ist und dabei im gleichen Schneckengang nach einem vollen Steigungsabstand eine wenigstens annähernd deckungsgleiche bzw. kongruente Winkellage einnimmt.

Die Erfindung sieht nach Anspruch 4 ferner vor, daß das polygonförmige Kernprofil mit einer ungeraden Anzahl von Begrenzungsflächen versehen ist. Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, daß das polygonförmige Kernprofil nach Anspruch 5 die Grundform eines Dreiecks mit konvex gewölbten Seitenflächen aufweist. Erfindungsgemäß sieht dabei Anspruch 6 vor, daß das polygonförmige Kernprofil als sogenanntes Gleich-dick ausgeführt ist.

Erfindungsgemäß ist durch Anspruch 7 weiterhin in Vorschlag gebracht, daß die Polygonecken des Kernprofils wenigstens bis annähernd an den Kopfkreisdurchmesser der Schneckengänge heranreichen, während die Seitenflächen desselben jeweils an den einer Polygonecke diametral gegenüberliegenden Stellen den Fußkreisdurchmesser der Schneckengänge bzw. das kreisförmige Kernprofil von Anfangs- und Endteil des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts unterschneiden. An der betreffenden Stelle jeder Seitenfläche des polygonförmigen Kernprofils haben daher die Schneckengänge ein Durchgangsprofil, dessen Höhe größer bemessen ist als das Durchgangsprofil der Schneckengänge im Bereich des Anfangsteils und des Endteils am Einzugs- bzw. Förderschneckenabschnitt.

Nach Anspruch 8 bildet erfindungsgemäß jeder Schneckensteg in jeder normal zur Drehachse durch den Förderschnecken-Abschnitt gelegten Schnittebene zum polygonförmigen Kernprofil einen über eine Seitenfläche desselben vorspringenden Flügel aus, welcher dazu beiträgt, daß der Misch- und Fördereffekt für das Kunststoffmaterial im Mittelteil des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts unterstützt wird.

Schließlich erweist es sich erfindungsgemäß als besonders vorteilhaft, wenn gemäß Anspruch 9 der Förderschnecken-Abschnitt ein getrennt von der Zen-

tralschnecke des Planetschneckensystems bzw. von der Plastifizierschnecke hergestelltes, mit dieser aber drehfest verbindbares Bauteil ist. Abgesehen davon, daß auf diese Art und Weise die Materialeinfüllöffnungen im Schneckengehäuse sowie die zugehörigen Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitte optimal aufeinander abgestimmt werden können, läßt sich, insbesondere bei Planetenwalzen-Extrudern ein eine Material-Einfüllöffnung aufweisender Schneckengehäuse-Teil mit dem zugehörigen Einzugs- bzw. Fördereschnecken-Abschnitt, bezogen auf die Gesamtlänge des Schneckengehäuses an jeder beliebigen Stelle zwischen zwei aufeinanderfolgenden Planetenwalzen-Systemen anordnen.

Bewährt hat sich erfindungsgemäß nach Anspruch 10 die Benutzung von Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitten, bei denen das Polygonprofil des Mittelteils sich in jedem Schneckengang wenigstens annähernd über zwei aufeinanderfolgende Schneckensteigungen hinweg erstreckt. An einem solchen Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt kann sich dabei das Anfangsteil mit jedem Schneckengang etwa über eine halbe Schneckensteigung und das Endteil mit jedem Schneckengang über mindestens eine ganze Schneckensteigung hinweg erstrecken.

Anhand der Zeichnung wird nachfolgend ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ausführlich erläutert. Es zeigen

Fig. 1 im Längsschnitt ein Teilstück des Schneckengehäuses eines Planetenwalzen-Extruders mit zwei Planetenwalzen-Systemen und einem zwischengeschalteten Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt,

Fig. 2 den Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt nach Fig. 1 für sich allein,

Fig. 3 den Förderschnecken-Abschnitt nach Fig. 2 in seiner vollständigen Seitenansicht,

Fig. 4 den Förderschneckenabschnitt nach Fig. 3 in Pfeilrichtung IV gesehen,

Fig. 5 in schematisch vereinfachter Darstellung Umrißform und Kern-Grundprofil für den Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt über den Längenbereich V seines Mittelteils hinweg,

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 3,

Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII in Fig. 3 und

Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII in Fig. 3.

Obwohl anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels die Ausbildung eines Planetenwalzen-Extruders erläutert wird, sei schon hier darauf hingewiesen, daß sich die nachfolgend erläuterten Ausbildungsmerkmale für einen Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt bei Bedarf auch an einem Einschnecken-Extruder verwirklichen lassen.

In Fig. 1 der Zeichnung ist der das Austritts-Mundstück 1 tragende bzw. aufweisende Endabschnitt 2 eines Planetenwalzen-Extruders im Längsschnitt dargestellt, welcher zwei Planetenwalzensysteme 4 und 5 sowie einen zwischen diesen angeordneten Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 umfaßt.

Die beiden Planetenwalzen-Systeme 4 und 5 und auch der Einzugs bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 sind dabei in einem Schneckengehäuse 7 untergebracht, das aus einer größeren Anzahl aneinandergeflanschter Gehäuseabschnitte (a), (b) und (c) besteht. Dabei enthält der Gehäuseabschnitt 7(a) das Planetenwalzen-System 4, der Gehäuseabschnitt 7(b) den Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 und der Gehäuseabschnitt 7(c) wiederum das Planetenwalzen-System 5.

Jedes Planetenwalzen-System 4 und 5 wird von einer drehfest innerhalb des betreffenden Gehäuseabschnitts 7(a) und 7(c) sitzenden, innenverzahnten Hülse 8, einer dazu coaxialen Zentralschnecke 9 und einer größeren Anzahl von in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Planetschnecken 10 gebildet.

Der im Gehäuseabschnitt 7(b) befindliche Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 ist mit relativ engem Radialspiel von einer drehfest angeordneten Büchse 11 umgeben.

Eine Material-Einfüllöffnung 12 befindet sich am Gehäuseabschnitt 7(b) und mündet durch die Büchse 11 in den eigentlichen Schneckenzyylinder 13, in welchem mit engem Radialspiel der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 rotiert.

Zu diesem Zweck steht der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 mit den Zentralschnecken 9 der beiden Planetenwalzen-Systeme 4 und 5 in drehfester Verbindung. Als Verlängerungen der Zentralschnecken 9 ausgeführte Gewindedorne 14 greifen dabei in passende, coaxiale Innengewinde 15 des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts 6 ein.

Der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 ist als einstückiger Baukörper gefertigt und hat vorzugsweise eine zwei- oder mehrgängige Auslegung.

In manchen Einsatzfällen kann es aber auch ausreichend sein, den Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 nur eingängig auszulegen.

In jedem Falle weist der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 — in seiner Längsrichtung gesehen — einen relativ kurzen Anfangsteil 16, einen verhältnismäßig langen Mittelteil 17 und einen hinsichtlich seiner Längenbemessung zwischen dem Anfangsteil 16 und dem Mittelteil 17 liegenden Endteil 18 auf, wie das deutlich in den Fig. 2 bis 4 zu sehen ist.

Die Schneckenstege 20 und 21 erstrecken sich dabei ununterbrochen über die gemeinsame Länge 19 von Anfangsteil 16, Mittelteil 17 und Endteil 18 und haben an allen Stellen einen übereinstimmenden Kopfkreisdurchmesser.

Sowohl in seinem Anfangsteil 16 als auch in seinem Endteil 18 weist der Einzugs- bzw. Förderschneckenabschnitt 6 jeweils ein konzentrisch zu seiner Drehachse ausgebildetes — kreisförmiges — Kernprofil 24 bzw. 25 auf, während er im Bereich seines Mittelteils 17 mit einem zur Drehachse 23 unsymmetrischen Kernprofil 26 bzw. 27 versehen ist. Das unsymmetrische Kernprofil 26 ist dabei über den Mittelteil 17 hinweg dem ersten Schneckengang 28 und das unsymmetrische Kernprofil 27 ist über den Mittelteil 17 hinweg dem zweiten Schneckengang 29 zugeordnet.

Die beiden unsymmetrischen Kernprofile 26 und 27 sind darüber hinaus um einen vorgegebenen Winkel, z. B. bei der zweigängigen Schnecke um einen Winkel von 180°, relativ zur Drehachse 23-23 verdreht angeordnet, wie das ein Vergleich der Fig. 6 und 7 verdeutlicht.

Innerhalb des gleichen Schneckengangs 28 bzw. 29 haben die unsymmetrischen Kernprofile 26 bzw. 27 nach einem vollen Steigungsabstand vorzugsweise wieder eine etwa deckungsgleiche Winkellage zueinander. Bei Drehung des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts 6 ergibt sich durch diese Ausgestaltung über den Mittelteil 17 hinweg gewissermaßen ein Kurbel- bzw. Exzenterwellen-Effekt relativ zur Kontur des Schneckenzyinders 13.

Wird der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 dreigängig ausgeführt, dann kann das polygonförmige



Kernprofil in den jeweils benachbarten Schneckengängen um einen Winkel von  $120^\circ$  gegeneinander verdreht ausgeführt sein, so daß auch dort im gleichen Schneckengang nach einem vollen Steigungsabstand das jeweilige Kernprofil eine etwa deckungsgleiche Winkellage hat.

Erwähnenswert ist noch, daß am Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 der Anfangsteil 16 eine Länge haben kann, die einem halben Steigungsabstand beider Schneckengänge 28 und 29 entspricht. Der Mittelteil 17 weist eine Länge auf, die sich über zwei volle Steigungsabstände beider Schneckengänge 28 und 29 erstreckt, während die Länge des Endteils 18 auf einen Steigungsabstand beider Schneckengänge 28 und 29 abgestimmt ist.

Obwohl es durchaus möglich ist, den unsymmetrisch zur Drehachse 23-23 liegenden Kernprofilen 26 und 27 eine Kreisform zu geben, erweist es sich nicht nur fertigungstechnisch, sondern auch funktionsmäßig als vorteilhafter, wenn die unsymmetrischen Kernprofile 26 und 27 Polygonform erhalten, wie sie grundsätzlich und schematisch in Fig. 5 der Zeichnung angedeutet ist.

Bewährt hat es sich, polygonförmige Kernprofile 26 und 27 mit einer ungeraden Anzahl von Begrenzungsflächen 30(a), (b) und (c) zu versehen und vorzugsweise ein polygonförmiges Kernprofil 26 und 27 mit der Grundform eines Dreiecks zu benutzen, welche konvex gewölbte Seitenflächen aufweist. Das polygonförmige Kernprofil 26 bzw. 27 läßt sich dabei in besonders vorteilhafter Weise als sogenanntes Gleichdick ausführen, welches zwar unsymmetrisch zur Drehachse 23-23 wirksam ist, dessen Flächenzentrum jedoch trotzdem mit dieser Drehachse 23-23 zusammenfällt.

Im praktische Einsatz hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, den Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 so auszuführen, daß die Polygonecken der unsymmetrischen Kernprofile 26 und 27 wenigstens annähernd bis an den Kopfkreisdurchmesser 22 der Schneckenstege 20 und 21 heranreichen, wie das den Fig. 3 und 5 bis 7 zu entnehmen ist, andererseits sollten die Begrenzungsflächen 30(a) bis 30(c) dieser unsymmetrischen Kernprofile 26 und 27 so ausgeführt werden, daß sie jeweils an den einer Polygonecke diametral gegenüberliegenden Stellen den Fußkreisdurchmesser dieser Schneckenstege 20 und 21, wie er durch die kreisförmigen Kernprofile 24 und 25 bestimmt ist, unterschneiden.

Der durch den Mittelteil 17 des Eingangs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts 6 geförderten Kunststoffschmelze wird durch diese Ausgestaltung während ihrer Förderbewegung innerhalb der Schneckengänge 28 und 29 eine fortwährend in weiten Grenzen wechselnde Fließgeschwindigkeit aufgezwungen, die zu einem besonders guten Misch- und Homogenisierungseffekt beiträgt.

In den Fig. 6 und 7 der Zeichnung ist noch zu sehen, daß jeder Schneckensteg 20 bzw. 21 in jeder normal zur Drehachse 23-23 durch den Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 gelegten Schnittebene zu polygonförmigen Kernprofil 26 bzw. 27 einen über eine Seitenfläche 30 desselben vorspringenden Flügel ausbildet, der den Misch- und Fördereffekt innerhalb des von ihm begrenzten Schneckenganges 28 bzw. 29 begünstigt.

Da der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt 6 ein getrennt von der Zentralschnecke 9 der Planetenwalzen-Systeme 4 und 5 hergestelltes, mit dieser aber drehfest verbindbares Bauteil ist, kann er verschiedenen Bedürfnissen entsprechend unterschiedlich ausgeführt

und gegebenenfalls innerhalb des Gehäuseabschnitts 7(b) ausgetauscht werden.

Diese Austauschfähigkeit des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts ist auch dann vorteilhaft, wenn dieser nicht den Zentralschnecken von Planetenwalzen-Schneckensystemen zugeordnet, sondern statt dessen in die Plastifizierschnecke eines Einschnecken-Extruders integriert wird.

#### Patentansprüche

1. Planetenwalzen- oder Einschnecken-Extruder mit mehreren über die Gesamtlänge des Schneckengehäuses verteilt angeordneten Material-Einfüllöffnungen, wobei jeder dieser Material-Einfüllöffnungen am Planetenwalzen-System bzw. an der Plastifizierschnecke ein, vorzugsweise zwei- oder mehrgängiger, Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt (6) jeweils einen Anfangsteil (16) und einen Endteil (18) mit konzentrisch zu seiner Drehachse (23-23) ausgebildetem — kreisförmigem — Kernprofil (24 oder 25) aufweist, während ein sich über mindestens einen halben Steigungsabstand jedes Schneckenganges (18 oder 29) erstreckender Mittelteil (17) mit einem zur Drehachse (23-23) unsymmetrischen Kernprofil (26 oder 27) versehen ist.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das unsymmetrische Kernprofil (26 oder 27) Polygonform hat.
3. Extruder nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das polygonförmige Kernprofil (26 oder 27) in den einander benachbarten Schneckengängen (28 oder 29) um einen vorgegebenen Winkel, z. B. bei zweigängiger Schnecke (28, 29) um einen Winkel von  $180^\circ$ , verdreht ausgeführt ist und dabei im gleichen Schneckengang (28 oder 29) nach einem vollen Steigungsabstand eine etwa deckungsgleiche Winkellage einnimmt.
4. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das polygonförmige Kernprofil (26 oder 27) mit einer ungeraden Anzahl von Begrenzungsflächen (30; (a), (b), (c)) versehen ist.
5. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das polygonförmige Kernprofil (26 oder 27) die Grundform eines Dreiecks mit konvex gewölbten Seitenflächen (30; (a), (b), (c)) aufweist.
6. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das polygonförmige Kernprofil (26 oder 27) als sogenanntes Gleichdick ausgeführt ist.
7. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Polygonecken des Kernprofils (26 oder 27) wenigstens bis annähernd an den Kopfkreisdurchmesser (22) der Schneckenstege (20 oder 21) heranreichen, während die Seitenflächen (30; (a), (b), (c)) desselben an den einer Polygonecke diametral gegenüberliegenden Stellen den Fußkreisdurchmesser der Schneckengänge (21 oder 22) bzw. das kreisförmige Kernprofil (24 oder 25) von Anfangsteil (16) und Endteil (18) des Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitts (6) unterschneiden.
8. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schneckensteg

(20 oder 21) in jeder normal zur Drehachse (23-23) durch den Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt (6) gelegten Schnittebene zum polygonförmigen Kernprofil (26 oder 27) einen über eine Seitenfläche (30) desselben vorspringenden Flügel 5 ausbildet.

9. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Einzugs- bzw. Förderschnecken-Abschnitt (6) ein getrennt von der Zentralschnecke (9) des Planetenwalzen-Systems (4 10 oder 5) bzw. der Plastifizierschnecke hergestelltes, mit dieser aber drehfest verbindbares Bauteil ist.

10. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Polygonprofil (26 oder 27) des Mittelteils (17) am Einzugs- bzw. För- 15 derschnecken-Abschnitt (6) sich in jedem Schneckenkengang (28 oder 29) wenigstens annähernd über zwei aufeinanderfolgende Schneckensteigungen hinweg erstreckt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

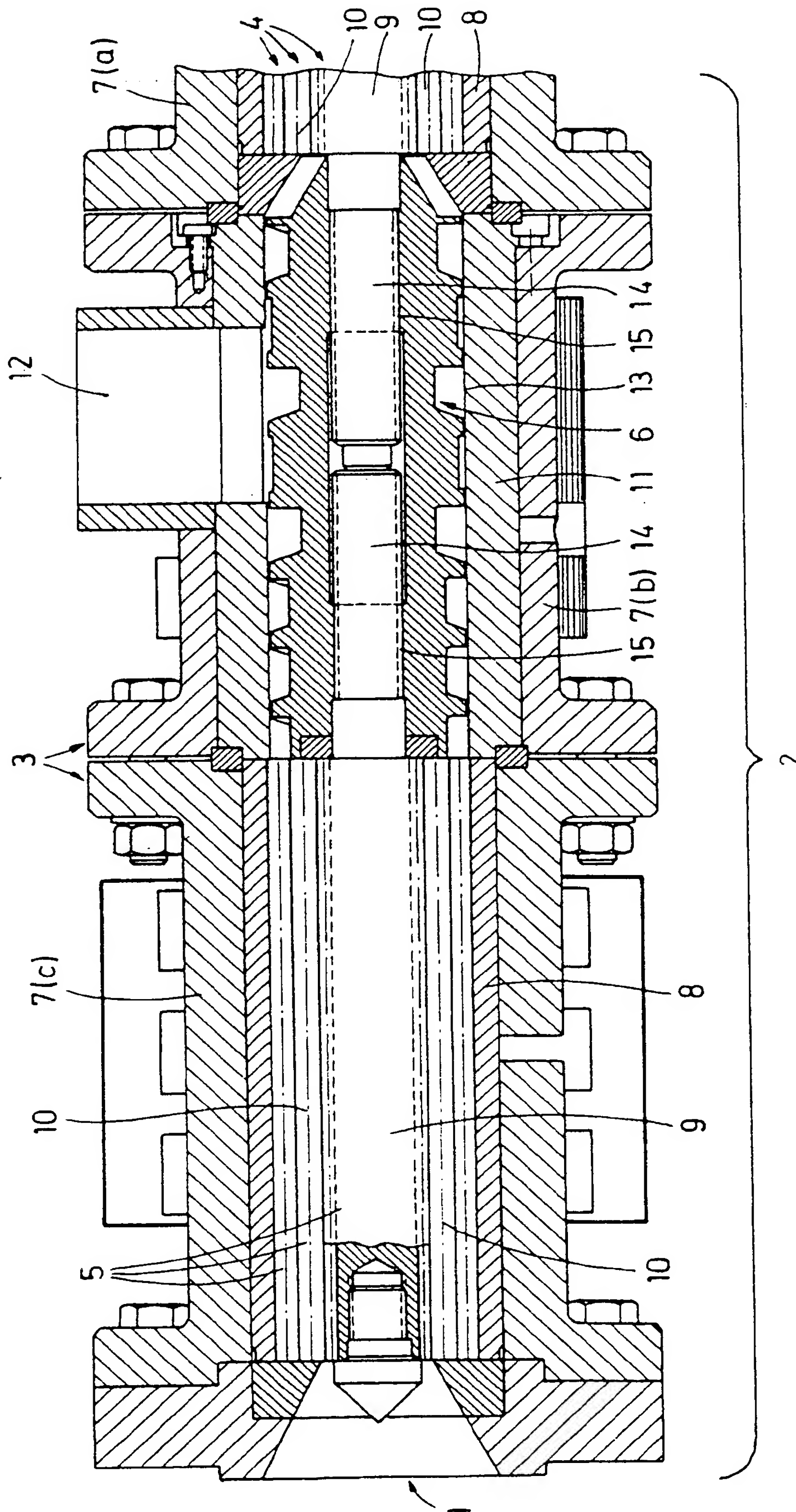
50

55

60

65

Fig.1



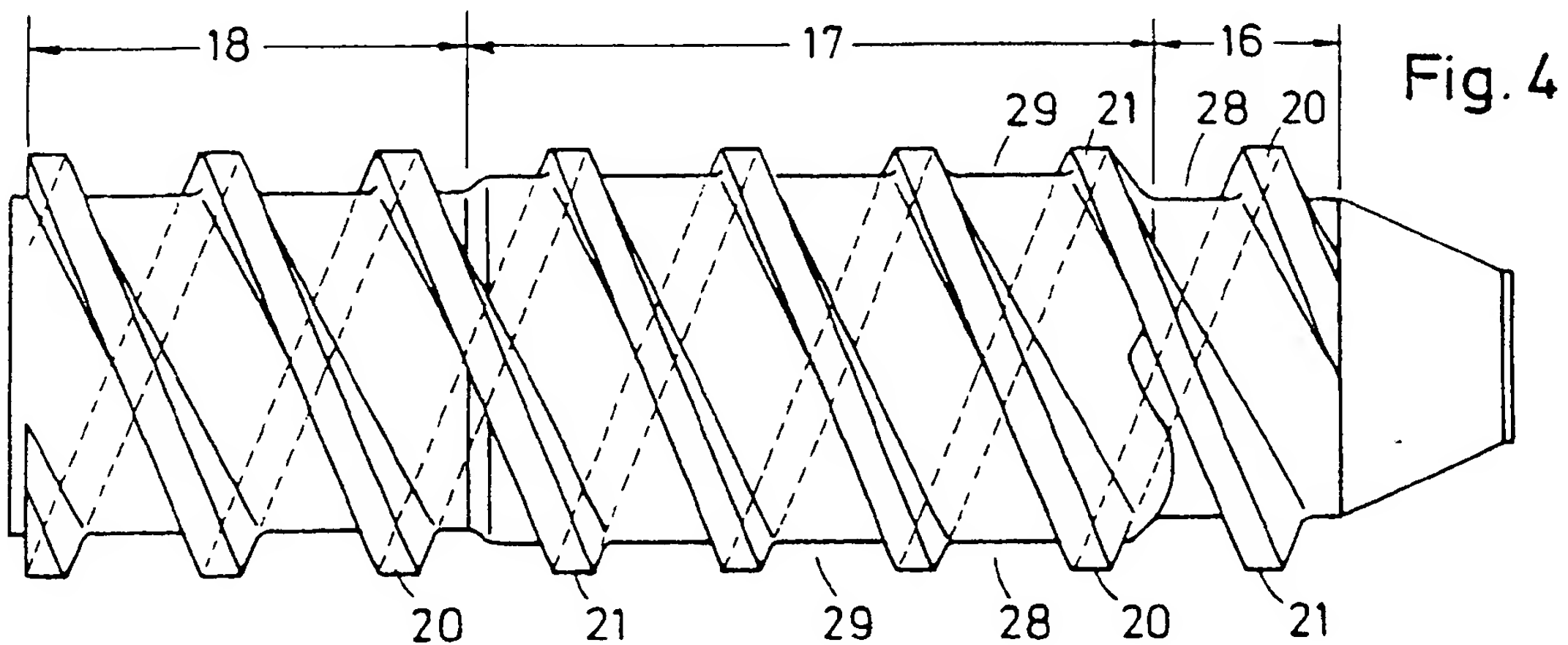
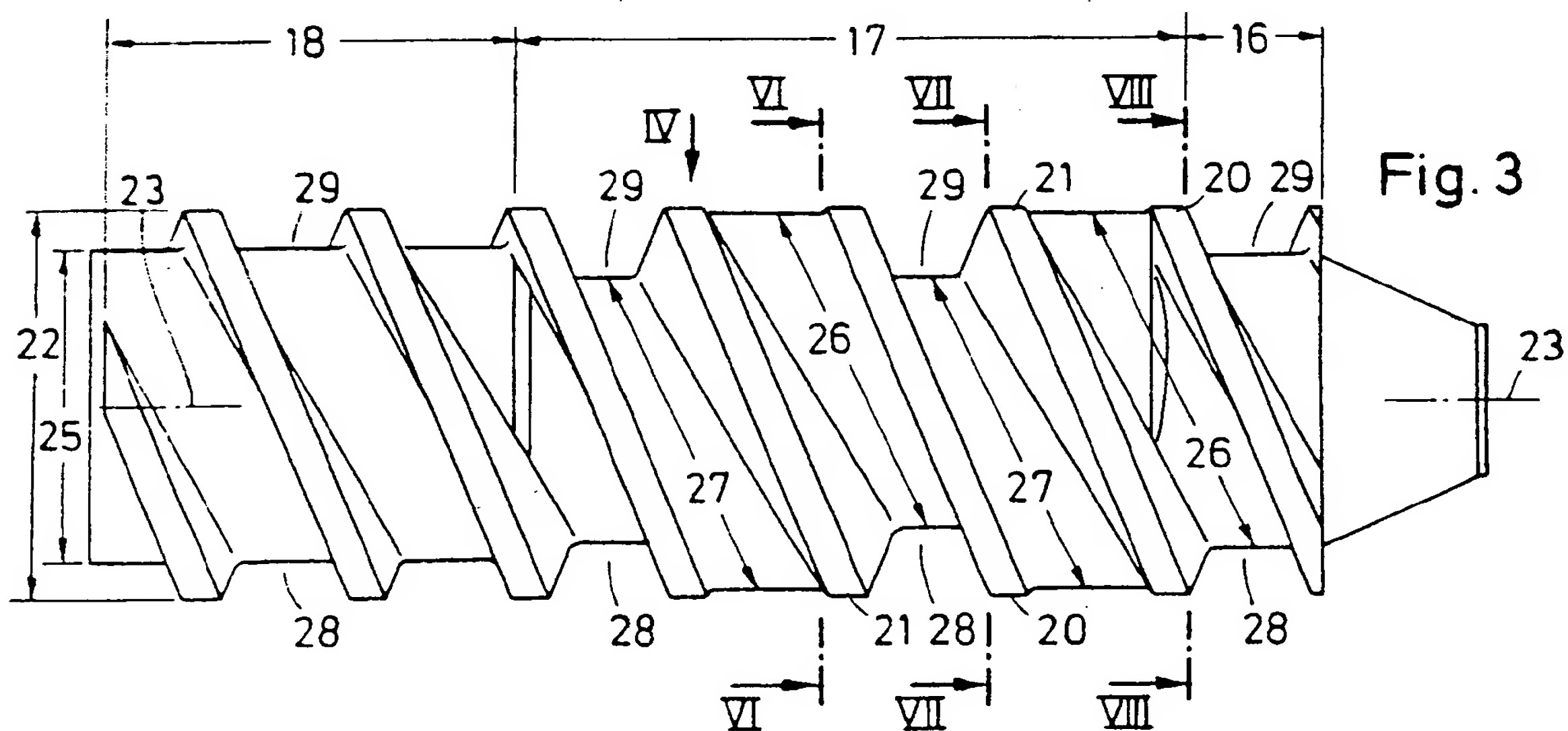
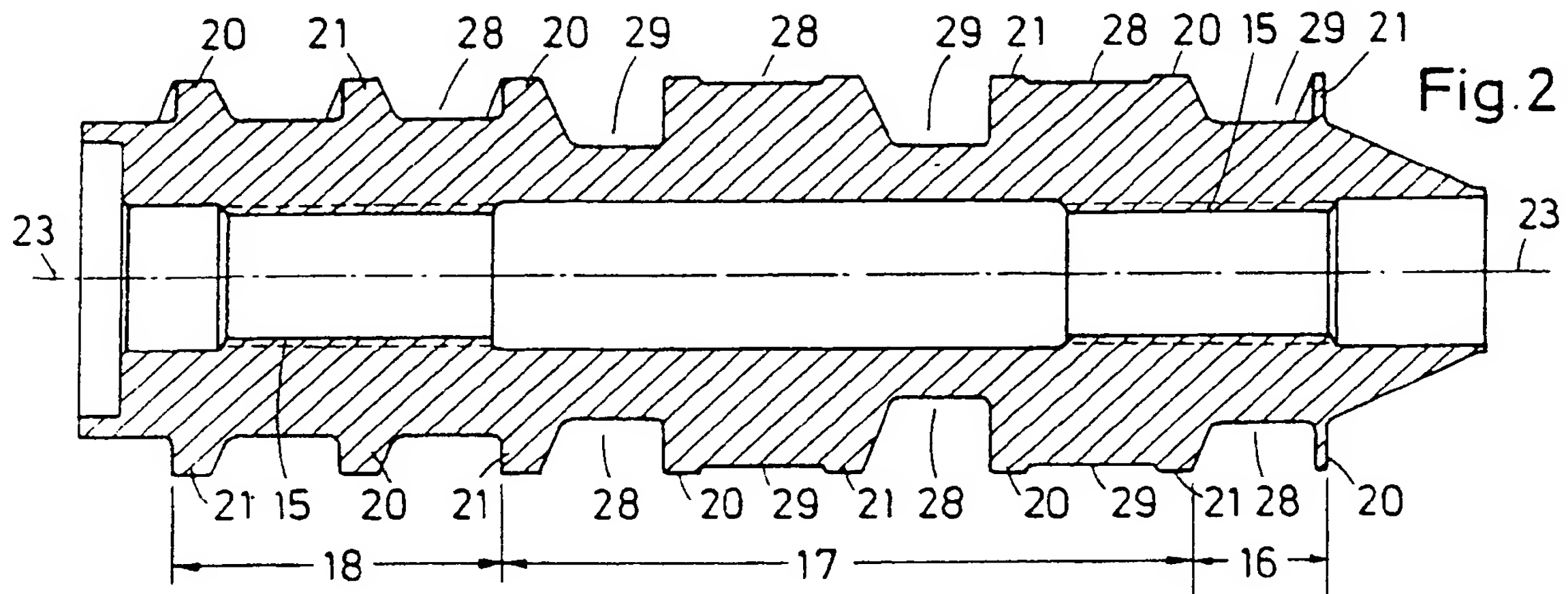


Fig. 5

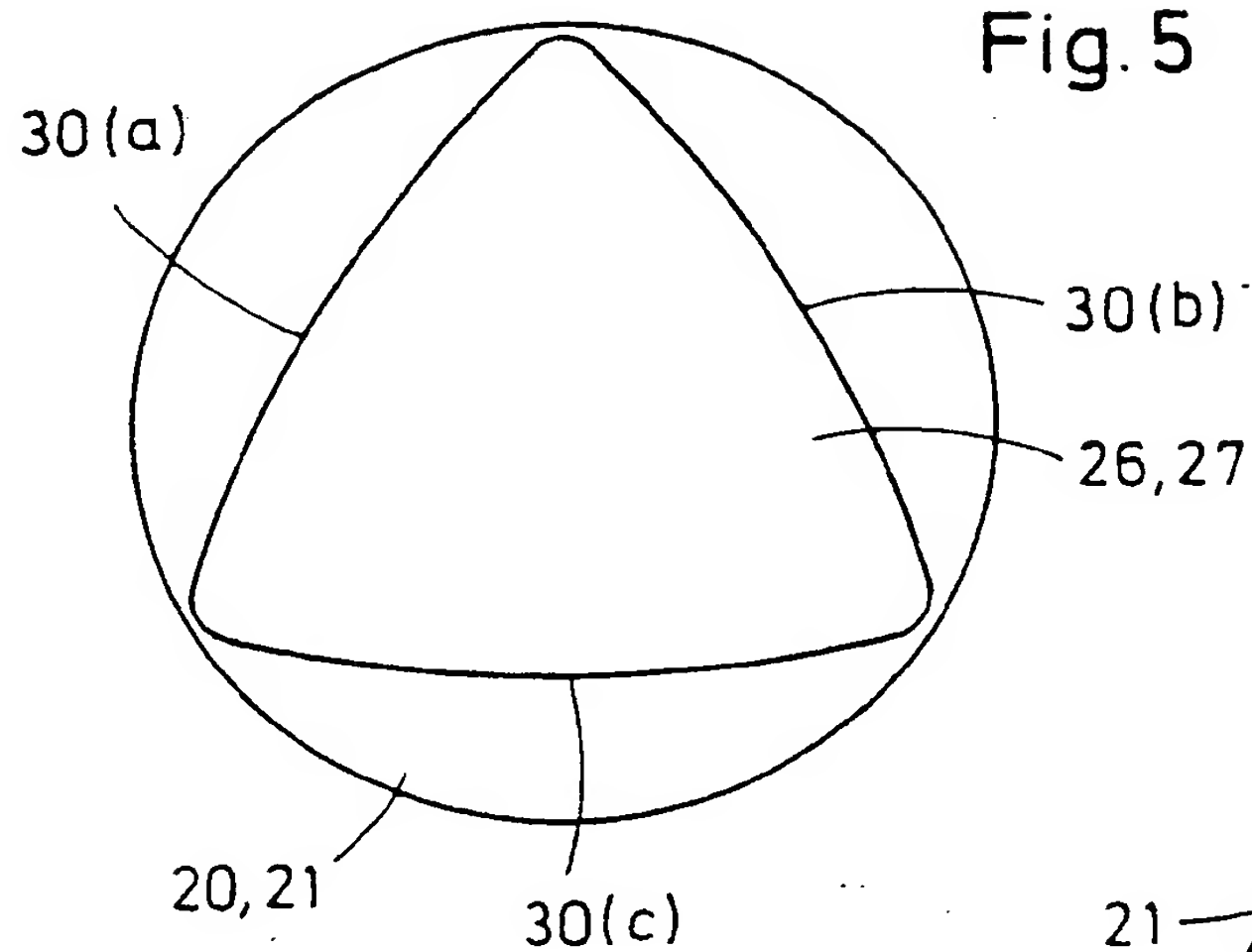


Fig. 6

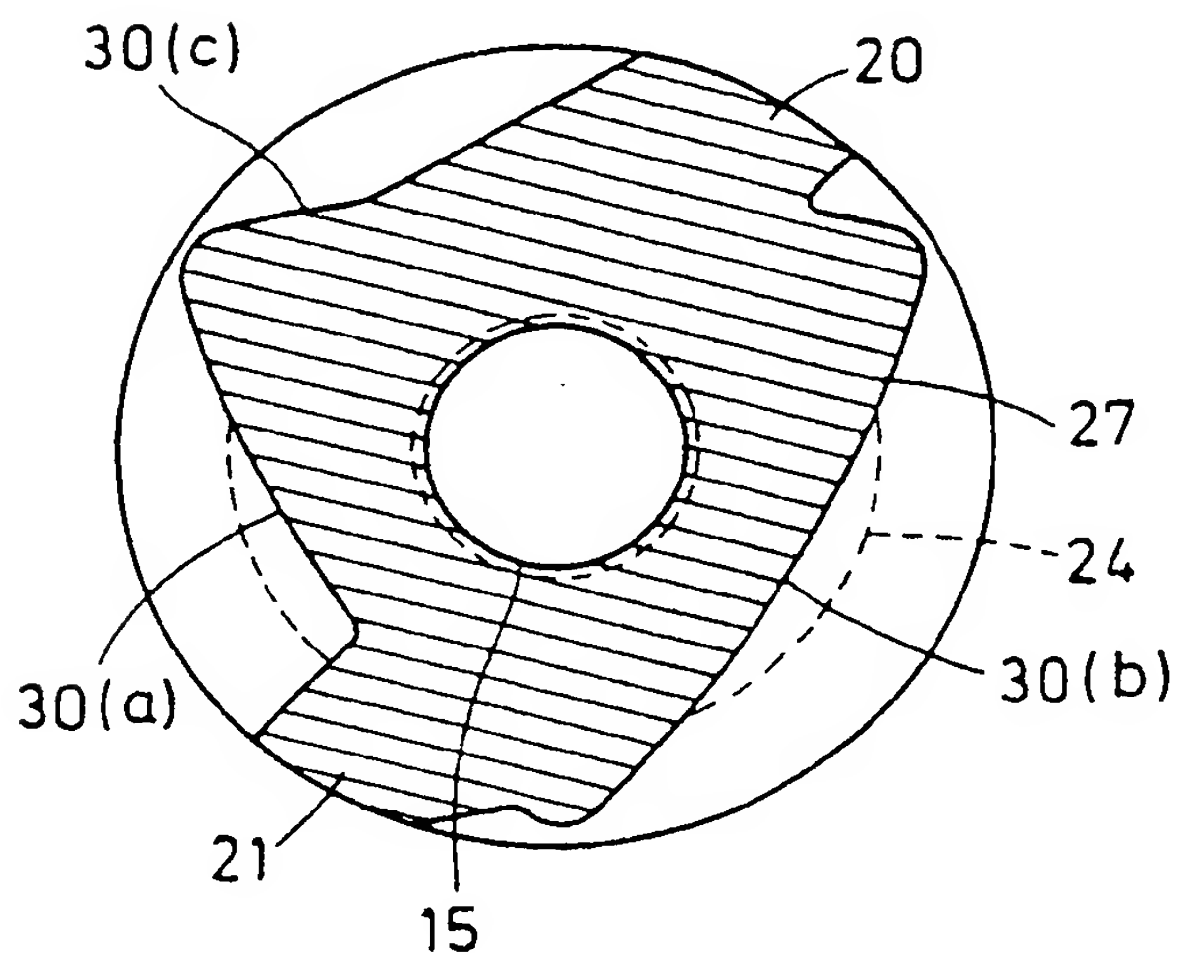
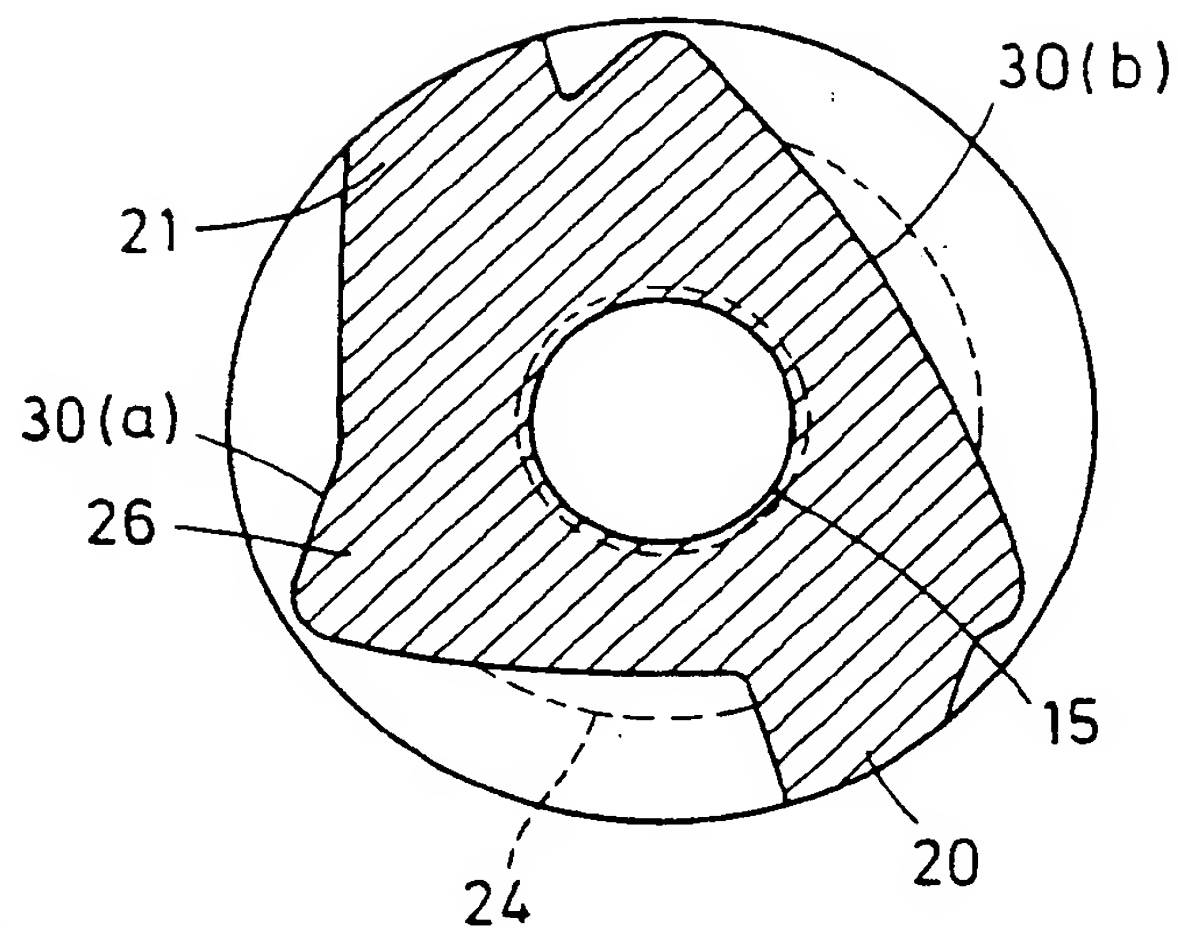


Fig. 7

Fig. 8

